

角ボルトともに最大でも 0.5mm 程度であり，両者に有意な差はみられなかった．孔ずれの状況を写真-3 に示す．ボルト軸部側面にひずみゲージを貼り付けたボルトであったが，ボルト孔への貫通率は 100%であった．いずれの皿型ボルトもボルト頭部の皿孔加工部への納まり具合はスムーズであった．ボルトの締付けは電動レンチを使用せずに人力により行った．ボルトに貼り付けたひずみゲージによりボルト軸力をモニタしながら締付けを行い，設計ボルト軸力 106kN の 1 割増しとなる標準ボルト軸力 117kN を目標に締付けた．

3. 載荷方法

供試体の両端に引張荷重を載荷した．リラクセーションの影響を考慮し，供試体の組立完了後(ボルト締付け完了後)24 時間以上経過した後に載荷を行った．載荷は単調増加載荷とし，載荷速度は 1kN/s を目安とした．

4. 試験結果

すべり荷重は，継手の最も内側のボルト位置での母板と連結板の相対変位が 0.2mm に達したときの荷重，または最大荷重のうち，いずれか小さいほうをすべり荷重とした¹⁾．すべての供試体で，母板と連結板の相対変位が 0.2mm に達した荷重がすべり荷重となった．得られたすべり係数を表-2 に示す．すべり係数は，設計ボルト軸力を用いて式(1)により算出した．

$$\mu = \frac{P}{m \cdot n \cdot N} \quad (1)$$

ここに， μ : すべり係数， P : すべり荷重(kN)， m : 接合面の数(=2)， n : ボルト本数(=12)， N : 設計ボルト軸力(=106kN)

すべり係数は，すべての供試体で道路橋示方書²⁾の規定値 0.45(接合面に無機ジンクリッチペイントを塗装する場合)を上回った．3 体ずつの供試体のうち，最小のすべり係数で比較すると，HD-22M12M の 0.63 に対して，CD-22M12M では 0.57 であり，CD-22M12M のほうが 9.5%小さかった．また，3 体の平均値で比較すると，HD-22M12M の 0.64 に対して，CD-22M12M では 0.60 であり，CD-22M12M のほうが 6.3%小さくなった．すべり係数の変動係数は，HD-22M12M の 0.013 に対して，CD-22M12M が 0.036 となり，CD-22M12M のほうがばらつきが大きいという結果になった．表-2 には文献 1) の 1 行 2 列供試体のうち，すべり/降伏耐力比 β が今回の供試体と概ね近い 1.0 程度の供試体のすべり係数と変動係数もあわせて示している．1 行 2 列供試体と比較しても，すべり係数のばらつきの傾向は同様であり，六角ボルトに比べて皿型ボルトの変動係数が大きくなっている．しかしながら，皿型ボルトの場合の変動係数が 1 行 2 列供試体で約 5%，3 行 4 列供試体で約 4% であり，群ボルトとすることでばらつきが小さくなっている．また，六角ボルトに対する皿型ボルトのすべり係数の低下の程度は，1 行 2 列供試体と 3 行 4 列供試体で同程度であり，群ボルトがすべり係数低下に与える影響は小さいと考えられる．

5. まとめ

皿型ボルトを用いた 3 行 4 列の継手供試体によるすべり試験を実施した．供試体の製作は，実物の製作工程に従って行った．その結果，問題なく部材の製作および継手の組立を行うことができた．六角ボルトに対する皿型ボルトのすべり係数の低下の程度は，これまでの 1 行 2 列供試体と同程度であり，群ボルトとすることによるすべり係数低下の影響は小さいと考えられる．

参考文献

- 1) 田畑ら：皿型高力ボルトを用いた摩擦接合の継手特性に関する研究，構造工学論文集 Vol.59A, pp.808-819, 2013
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説，Ⅱ鋼橋編，丸善，2012

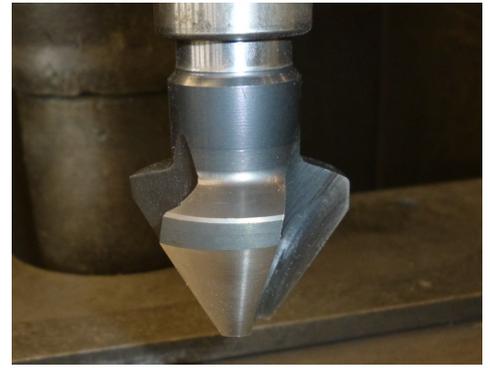


写真-2 皿加工ドリル

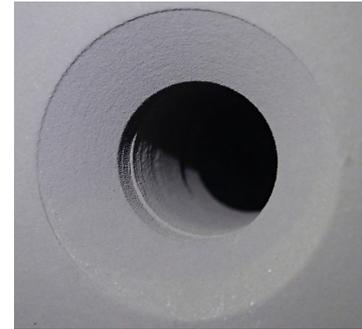


写真-3 孔ずれ(皿孔部)

表-2 すべり係数

供試体名	ボルト配置	すべり/降伏耐力比 β	すべり係数		標準偏差	変動係数
			平均			
CD-22M12M (皿型ボルト)	3行4列 (今回)	0.99	0.57	0.60	0.021	0.036
			0.62			
			0.60			
HD-22M12M (六角ボルト)		1.09	0.63	0.65	0.64	0.008
	0.63					
	0.64					
CD-16M12M (皿型ボルト)	1行2列 (文献1))	1.04	0.52	0.55	0.026	0.048
			0.56			
			0.58			
HD-16M12M (六角ボルト)		1.04	0.57	0.57	0.58	0.008
	0.59					
	0.58					